

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-341441  
 (43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl. H04N 7/32  
 // H03M 7/36

(21)Application number : 10-028910 (71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD  
 (22)Date of filing : 10.02.1998 (72)Inventor : PARK KYE-HO  
 KIM HAK-SOO

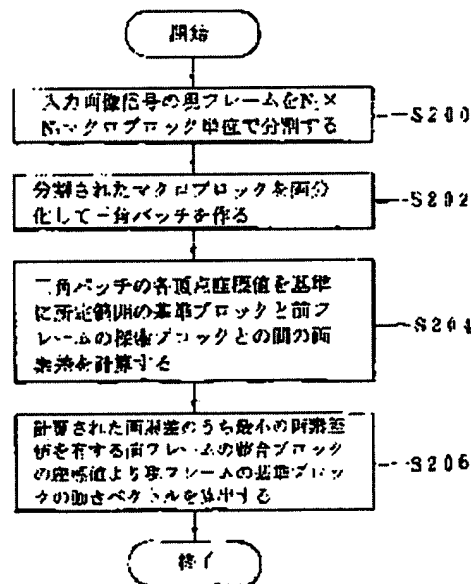
(30)Priority  
 Priority number : 97 9711812 Priority date : 31.03.1997 Priority country : KR

(54) MOVEMENT ESTIMATION METHOD FOR MOVING IMAGE USING TWODIMENSIONAL TRIANGLE PATCH LINE GRATING MODEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a movement estimation method of moving images using a two-dimensional triangle patch line grating model capable of obtaining the images of image quality more excellent than a screen composited by the movement estimation method relating to a conventional block matching algorithm (BMA) method at the time of image synthesis.

SOLUTION: This method is provided with a stage (S200) for dividing the present frame of inputted image signals by  $N1 \times N2$  macro block units, the stage (S202) for bisecting the divided respective macro blocks and forming a triangle patch, the stage (S204) for calculating a picture element difference between the reference block of a prescribed range and the search block of a previous frame with the respective vertex coordinate values of the triangle patch as reference and the stage (S206) for calculating the motion vector of the reference block of the present frame from the coordinate value of the matching block of the previous frame provided with a minimum picture element difference value among the calculated picture element differences.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.02.1998  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.07.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3268258
[Date of registration]	11.01.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	11-16003
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	01.10.1999
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-341441

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

H04N 7/32

H04N 7/137

Z

// H03M 7/36

H03M 7/36

審査請求 有 請求項の数5 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平10-28910

(22) 出願日 平成10年(1998)2月10日

(31) 優先権主張番号 11812/1997

(32) 優先日 1997年3月31日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 朴 季 鎬

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞810番

地 三星2次アパート3棟811號

(72) 発明者 金 學 秀

大韓民国ソウル特別市盧原區中溪1洞362

-1番地住公8團地アパート805棟907號

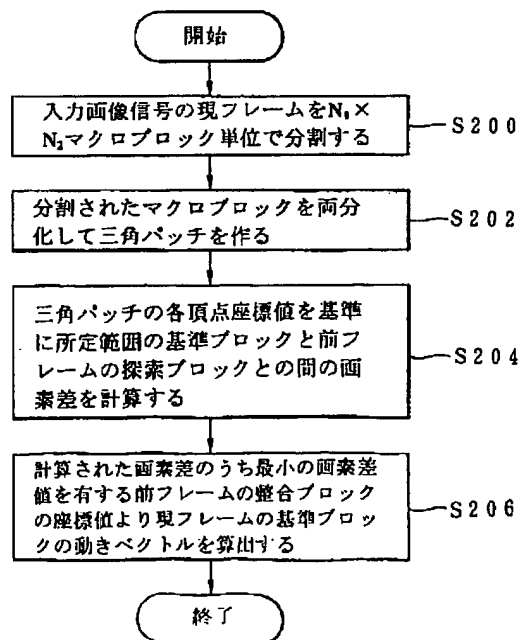
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法

## (57) 【要約】

【課題】 画像合成の時に従来のBMA方法に係る動き推定方法により合成された画面に比べて優れた画質の画像が得られる2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法を提供する。

【解決手段】 入力される画像信号の現フレームを $N_1 \times N_2$ マクロブロック単位で分割する段階と、前記分割されたそれぞれのマクロブロックを両分化して三角パッチを作る段階と、前記三角パッチの各頂点座標値を基準に所定範囲の基準ブロックと前フレームの探索ブロックとの間の画素差を計算する段階と、前記計算された画素差のうち最小の画素差値を有する前フレームの整合ブロックの座標値より現フレームの基準ブロックの動きベクトルを算出する段階とを含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画画像圧縮システムで、符号化のための前記動画画像の動き推定方法において、  
入力される画像信号の現フレームを $N_1 \times N_2$  マクロブロック単位で分割する段階と、  
前記分割されたそれぞれのマクロブロックを両分化して三角パッチに作る段階と、  
前記三角パッチの各頂点座標値を基準に所定範囲の基準ブロックと前フレームの探索ブロックとの間の画素差を計算する段階と、  
前記計算された画素差の中で最小の画素差の値を有する前フレームの整合ブロックの座標値より現フレームの基準ブロックの動きベクトルを算出する段階とを含む2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画画像の動き推定方法。

【請求項2】 前記画素差の計算段階は、前記三角パッチの3角形の重複する頂点は一回のみ計算し、前記基準ブロックの境界面の頂点は計算しないことを特徴とする請求項1に記載の2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画画像の動き推定方法。

【請求項3】 前記画素差の計算段階は、現フレームの画素値と前フレームの画素値の差の絶対値により計算されることを特徴とする請求項1に記載の2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画画像の動き推定方法。

【請求項4】 前記計算された動きベクトルを基準により精密な動き推定のために半画素単位の動きを推定する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画画像の動き推定方法。

【請求項5】 前記半画素値は、周辺の全画素値の組合により生成することを特徴とする請求項4に記載の2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画画像の動き推定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は動画画像圧縮システムで、動画画像の動き推定方法に係り、さらに詳しくは、2次元三角パッチ線格子モデル(2-dimension triangle-patch wireframe model)を用いた動画画像の動き推定方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、動画画像圧縮システムでは、動画

像が有している重複性を効率的に取り除かないと符号化過程で必要とするビット数を減少できない。従って、動画画像専門家グループ(MPEG) H. 261など多くの動画画像圧縮システムでは、動画画像の時間的な重複性を取り除くために動き推定方法を用いている。この動画画像の動き推定は次のような段階を経て行われる。まず、現フレームを幾つかの小さいブロック(以下、基準ブロック)に分割したあと、それぞれの基準ブロックに対して前フレームの幾つかのブロック(以下、探索ブロック)と比較し、探索ブロックと基準ブロックとがそれぞれ異なる程度(以下、相違度)を計算したのちに、その相違度が最も小さいブロック(以下、整合ブロック)を捜し、基準ブロックと整合ブロックとの座標差を動きベクトルで推定する。一方、前記動きベクトルを有する整合ブロックと基準ブロックとの画素差のみで現画面を符号化させ、このように符号化された画面は前記符号化した画素差値と整合ブロックの画素差値とを結合し元の画像に復元される。

【0003】 図1は、従来の動き推定方法を説明するための図である。従来の符号化器で通常用いられていた動き推定方法は、ブロックマッチングアルゴリズム(Block Matching Algorithm: 以下BMAという)であり、ここで、参照符号10は現フレームの基準ブロックを、参照符号12は前フレームの探索ブロックをそれぞれ示している。

【0004】 図1に図示のように、BMAを用いた動き推定方法は、現フレーム(フレームK+1)の基準ブロックが前フレーム(フレームK)のどのブロックから由来したのかを捜す方法であり、次の(式1)として現わされる最小2乗エラー(Mean Square Error; MSE)や、(式2)として現わされる最小平均絶対値差(Minimum Mean Absolute Difference; MAD)のような測定法を用いる。このような測定法を用いた計算は1ブロック単位で行われ、現フレームの基準ブロックと前フレームの探索ブロックとの画素差を計算する。この際、計算された差値の最小値を有する探索ブロックが整合ブロックになり、この整合ブロックの動きベクトルを計算して動きを推定する。即ち、ここで動きベクトルは基準ブロックと整合ブロックのとの座標値の差を計算することにより得られる。

## 【0005】

## 【数1】

$$MSE(d_1, d_2) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{(n_1, n_2) \in B} [f_{K+1}(n_1, n_2) - f_K(n_1 + d_1, n_2 + d_2)]^2 \quad (式1)$$

$$MAD(d_1, d_2) = \frac{1}{N_1 N_2} \sum_{(n_1, n_2) \in B} |f_{K+1}(n_1, n_2) - f_K(n_1 + d_1, n_2 + d_2)| \quad (式2)$$

ここで、 $B=N_1 \times N_2$ である。しかし、従来のBMAを用いた動き推定方法は、連続動画像の動き推定時に動きが平面にだけ移動するという仮定の下で作られたので、物体の回転運動や大きさの変化にともなう動きは反映し難い。よって、比較的精密な動きを推定するのが困難であるという欠点がある。さらに、任意のブロック単位で動きを推定するので、ブロックとブロックとの間に画像の不連続性が生じ、符号化された画像を再生すれば画質が低下するという問題がある。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した問題を解決するためになされたものであって、2次元三角パッチ線格子モデルに基づき三角パッチの各頂点当り動きベクトルを推定することにより3角形が相互連結され、これにより画像の不連続性を除去できる2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法を提供することをその目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを用いた前記動画像の動き推定方法は、入力される画像信号の現フレームを $N_1 \times N_2$ マクロブロック単位で分割する段階と、前記分割されたそれぞれのマクロブロックを両分化して三角パッチに作る段階と、前記三角パッチの各頂点座標値を基準に所定範囲の基準ブロックと前フレームの探索ブロックとの間の画素差を計算する段階と、前記計算された画素差のうち最小の画素差値を有する前フレームの整合ブロックの座標値より現フレームの基準ブロックの動きベクトルを算出する段階とを含む。

【0008】前記画素差の計算段階は、前記三角パッチの3角形の重複する頂点は一回のみ計算し、前記基準ブロックの境界面の頂点は計算しないことを特徴とする。前記画素差の計算段階は、現フレームの画素差値と前フレームの画素差値との差の絶対値により計算されることを特徴とする。本発明において、前記計算された動きベクトルを基準に精密な動き推定のために半画素単位の動きを推定する段階をさらに含むことを特徴とする。前記半画素値は周辺の前画素値の組合により生成することを特徴とする。

$$SAD_N(u, v) = \sum_{i=1, j=1}^{N_1, N_2} |rb(i, j) - sw(i+u, j+v)| \quad (式3)$$

ここで、 $N=16$ 、 $rb(i, j)$ は現フレームの基準ブロックにおいて $(i, j)$ 番目の画素値、 $sw(i, j)$ は前フレームの探索ブロックにおいて $(i, j)$ 番目の画素値である。一方、0ベクトルに対するSAD(0, 0)値より、次の(式4)のように、所定の値(例えば100)を引いて他のベクトルのSAD値と比

$$SAD(0, 0) = SAD(0, 0) - 100 \quad (式4)$$

各 $(x, y)$ に対して計算されたSADのうち最小のS

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明をさらに詳細に説明する。図2は、本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法を説明するための図であり、2次元三角パッチ線格子モデルを初期化する段階と、初期化された三角パッチ線格子モデルより動きベクトルを推定する段階とからなる。

【0010】まず、2次元三角パッチ線格子モデルを初期化する段階は次の通りである。入力画像信号の現フレームを $N_1 \times N_2$ マクロブロック単位で分割する(200段階)。分割されたマクロブロックを両分化して2次元三角パッチを生じさせる(202段階)。即ち、図3に図示のように、マクロブロックの左側の上から右側の下に、または右側の上から左側の下に対角線を引き三角パッチを生じさせる。

【0011】また、初期化した三角パッチ線格子モデルより動きベクトルを推定する段階は次の通りである。形成した三角パッチの頂点を基準に選定された所定大きさ(例えば、 $16 \times 16$ 画素)の基準ブロックと前フレームの探索ブロックとの間の画素差をそれぞれ計算する(204段階)。即ち、三角パッチの頂点を基準に所定大きさの基準ブロックを設定した後、所定の探索範囲( $\pm 15$ 画素)でそれぞれの探索ブロックと基準ブロックとの間の画素差を計算する。例えば、所定探索範囲、即ち、 $\pm 15$ 探索範囲を有する全ての探索ブロックと基準ブロックとの間の画素差値を計算する。この際、重複する三角パッチの3角形の頂点は一回のみ計算し、画像の境界面に位置した頂点は計算しない。

【0012】計算された全ての探索ブロックと基準ブロックの画素差のうち最小の画素差値を有する前フレームの探索ブロックの座標値を現フレームの基準ブロックの動きベクトルとして算出する(206段階)。ここで、動きベクトル $(MV_x, MV_y)$ は次の(式3)のような差の合計(sum of difference ; SAD)により計算される。

#### 【0013】

#### 【数2】

較する。すると、0ベクトルに対するSADが他の探索ブロックの動きベクトルに対するSADと大した違いが見られないならば、0ベクトルを優先的に動きベクトルとして決定することにより、動きベクトル符号化にかかるビット数を減少できる。

#### 【0014】

ADを捜し、その時の $(x, y)$ 値を動きベクトル(M

$V_x$ ,  $MV_x$ )として選択する。また、前述した段階を通じて推定された動きベクトルを用いてより精密な動き推定段階を追加実施する。前述した段階を通じて抽出された動きベクトルを基準に、図4に図示のように、所定の探索範囲(例えば±6画素)を持って半画素単位で動きベクトルを捜す。即ち、図4に示した大文字A、B、C、Dで表示される画素の座標値(+)は前述した段階

$$\begin{aligned} a &= A, \\ b &= (A+B)/2 \\ c &= (A+C)/2, \\ d &= (A+B+C+D)/4 \end{aligned}$$

この時、各座標値に対する画素の動きベクトル( $MV_x$ ,  $MV_y$ )は新規に更新される。この新規に更新された画素は(式3)と(式4)とを用いて最終の動きベクトルを推定する。

【0016】図5(A)乃至(C)は本発明を適用した動画像動き推定の例を示した図面であり、図5(A)は前フレームの画像を、図5(B)は現フレームの画像を、図5(C)は本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動き推定の後変形された画像をそれぞれ示す。図5(C)から分かるように、2次元三角パッチ線格子モデル内に存在するそれぞれの三角パッチの3角形は動き推定の後相互連結されているため、今後の動き補償時それぞれの3角形内に存在する画素単位で画像を合成する際に、各3角形の境界で不連続性が生じない。

【0017】

【発明の効果】前述のように、本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法によ

を通じて抽出された画素の座標値を示し、小文字a、b、c、dで表示される画素の座標値(○)は大文字で表示される画素の座標値の組合により生じた半画素の座標値を示す。ここで、各位置にともなう半画素の座標値は次の(式5)により生ずる。

【0015】

(式5)

り符号化した画像を合成すれば、従来のBMA方法に係る動き推定方法により合成された画面に比べて優れた画質の画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の動き推定方法を説明するための図である。

【図2】本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを用いた動画像の動き推定方法を説明するための図である。

【図3】本発明に係る2次元三角パッチ線格子モデルを初期化する段階を説明するための図である。

【図4】本発明に係る半画素の位置を決定する方法を説明するための図である。

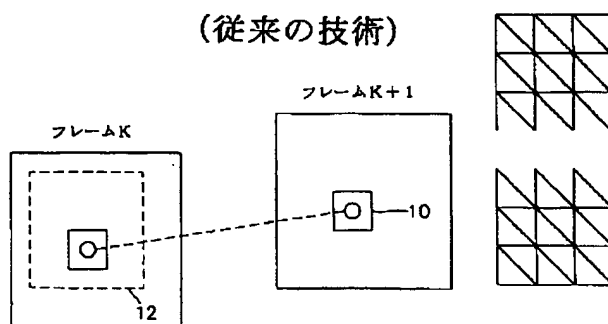
【図5】(A)乃至(C)は本発明を適用した動画像の動き推定の例を示した図である。

【符号の説明】

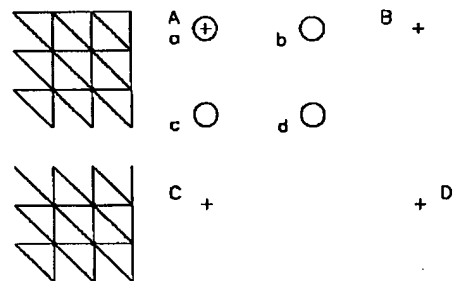
なし

【図1】

(従来の技術)

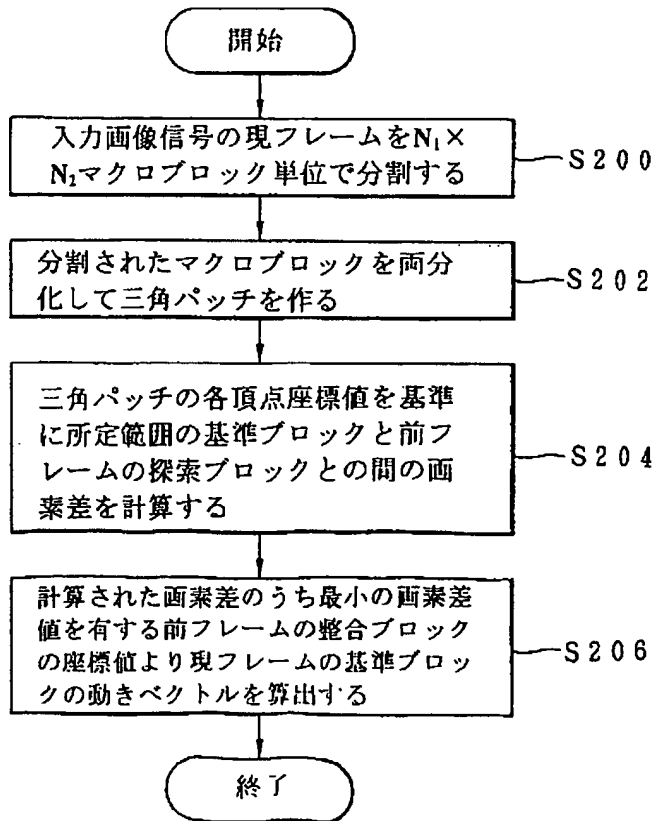


【図3】



【図4】

【図 2】



【図 5】

